



21 Aktenzeichen: 197 29 392.1  
22 Anmeldetag: 9. 7. 97  
43 Offenlegungstag: 14. 1. 99

71 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:  
Klügl, Wendelin, 92358 Seubersdorf, DE

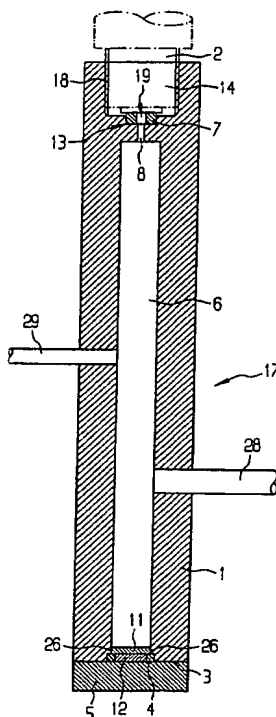
56 Entgegenhaltungen:  
DE 44 05 432 C1  
DE 43 10 408 C1  
DE 35 16 263 C2  
DE 41 31 967 A1  
EP 05 17 991 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kraftstoffspeicher mit Abdichtung

57 Es wird ein Kraftstoffspeicher beschrieben, der im wesentlichen einen zylinderförmigen Speicherraum aufweist, dessen erstes Ende über eine reibverschweißte Abschlußplatte abgeschlossen ist. Das zweite Ende des Speicherraums verjüngt sich zu einer ersten Durchgangsbohrung, in die eine Dichtscheibe eingebracht ist, die einen Drucksensor 2 gegen den Speicherraum abdichtet.



Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffspeicher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, 5 und 7.

Kraftstoffspeicher werden bei Common-Rail-Einspritzsystemen eingesetzt, um den Kraftstoff auf einem hohen Druck zur Verfügung zu stellen, der während des Einspritzvorganges annähernd konstant bleibt. Dabei werden Drücke von bis zu 1600 bar erreicht. Die großen Kraftstoffdrücke erfordern jedoch besondere Maßnahmen bei der Herstellung des Kraftstoffspeichers, um die notwendige Dichtigkeit zu gewährleisten.

Die Aufgabe der Erfindung beruht darin, einen Kraftstoffspeicher bereitzustellen, der bei hohen Kraftstoffdrücken zuverlässig dicht ist und zudem kostengünstig zu fertigen ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1, des Anspruchs 5 und des Anspruchs 7 gelöst.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung beruht darin, beim Anschluß eines Drucksensors die auf den Drucksensor einwirkende Querschnittsfläche klein auszubilden und mit einer Flachdichtung den Drucksensor gegen das Speichergehäuse abzudichten. Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, den Drucksensor mit einem Zapfen auszubilden, der in eine erste Bohrung ragt, wobei der Zapfen zum Speichergehäuse hin mit einem Dichtring abgedichtet ist.

Ein vorteilhafter Aufbau des Kraftstoffspeichers besteht in einer zylinderförmigen Form, die mit einer Abschlußplatte über Reibschweißung abgedichtet ist. Die Abschlußplatte weist eine Ausbildung mit einem ringförmigen Aufnahmeraum auf, der im Kraftstoffspeicher angeordnet ist. Beim Verschweißen der Abschlußplatte mit dem Kraftstoffspeicher entsteht Schweißmaterial, das vom Aufnahmeraum aufgenommen wird. Auf diese Weise wird verhindert, daß Schweißmaterial in den Kraftstoffspeicher fließt und den Kraftstoffspeicher verunreinigt.

Vorteilhafte Ausführungen und Verbesserungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert; es zeigen:

**Fig. 1** einen Kraftstoffspeicher mit einem symmetrisch zur Längsachse angeordneten Drucksensor,

**Fig. 2** einen Ausschnitt mit genauer Darstellung der Größenverhältnisse,

**Fig. 3** einen Kraftstoffspeicher mit einem radial angeordneten Drucksensor und

**Fig. 4** einen Drucksensor mit einem Dichtring als Dichtmittel.

**Fig. 1** zeigt einen Kraftstoffspeicher 17 mit einem Speichergehäuse 1, das einen Speicherraum 6 aufweist, an den ein Zulauf 28 und ein Ablauf 29 angeschlossen sind. Der Zulauf 28 ist an einer Hochdruckpumpe und der Ablauf 29 an ein Einspritzventil angeschlossen. Das Speichergehäuse 1 ist im wesentlichen als Hohlrohr mit einem zylinderförmigen Speicherraum 6 ausgebildet, das an einem Ende von einer Abschlußplatte 5 abgedichtet ist und das an dem zweiten Ende durch einen in das Speichergehäuse 1 eingeschraubten Drucksensor 2 abgedichtet ist. Der Speicherraum 6 geht in Richtung auf den Drucksensor 2 in eine erste Durchgangsbohrung 8 über. Die erste Durchgangsbohrung 8 ist vorzugsweise zylinderförmig ausgebildet, mittig und in Längsrichtung symmetrisch zum Speicherraum 6 in das Speichergehäuse 1 eingebracht. Der Durchmesser der ersten Durchgangsbohrung 8 ist kleiner als der Durchmesser des Speicherraumes 6. Der Durchmesser der ersten Durchgangsbohrung 8 ist vorzugsweise 2 bis 5 mm.

Die erste Durchgangsbohrung 8 geht in eine zweite

Durchgangsbohrung 13 über, die vorzugsweise ebenfalls zylinderförmig ausgebildet ist und symmetrisch zur ersten Durchgangsbohrung 8 in das Speichergehäuse 1 eingebracht ist. Der Durchmesser der zweiten Durchgangsbohrung 13 ist größer als der Durchmesser der ersten Durchgangsbohrung 8. Die Mittenachsen der ersten und der zweiten Durchgangsbohrung 8, 13 sind auf einer Geraden angeordnet.

Die zweite Durchgangsbohrung 13 geht in eine dritte Durchgangsbohrung 14 über, die bis zu einem offenen Ende des Speichergehäuses 1 geführt ist. In die dritte Durchgangsbohrung 14 ist über ein Gewinde 18 der Drucksensor 2 eingeschraubt.

Der Durchmesser der dritten Durchgangsbohrung 14 ist größer als der Durchmesser der zweiten Durchgangsbohrung 13. In der zweiten Durchgangsbohrung 13 ist als Dichtmittel eine Flachdichtung in Form einer Scheibendichtung 7 mit einem vorzugsweise mittigen Loch 19 eingebracht. Die Scheibendichtung 7 liegt mit dem Außenrand an der Wandfläche der zweiten Durchgangsbohrung 13 an. Dadurch liegt das Loch 19 vorzugsweise symmetrisch zur Mittenachse der ersten Durchgangsbohrung 8.

Die erste, die zweite und die dritte Durchgangsbohrung 8, 13, 14 stellen eine erste, eine zweite und eine dritte Ausnehmung dar, die auch mit anderen Fertigungsmethoden in das Speichergehäuse 1 eingebracht werden können.

**Fig. 2** zeigt eine genaue Darstellung der Geometrien im Abdichtungsbereich. Die Höhe HD der Scheibendichtung 7 ist größer als die Höhe HB der zweiten Durchgangsbohrung 13. Durch das Einschrauben des Drucksensors 2 in Richtung auf die erste Durchgangsbohrung 8 wird die Scheibendichtung 7 mit einer ersten ringförmigen Auflagefläche 23 gegen eine zweite Auflagefläche 24 des Speichergehäuses 1 gedrückt. Zudem liegt der Drucksensor 2 auf einer dritten ringförmigen Auflagefläche 25 der Scheibendichtung 7 auf. Auf diese Weise ist der Drucksensor 2 gegen den Speicherraum 6 bis auf die Querschnittsfläche des Loches 19 abgedichtet. Somit wirkt auf den Drucksensor 2 der hohe Kraftstoffdruck, der im Speicherraum 6 herrscht, nur auf der Fläche, die durch das Loch 19 definiert ist.

Vorzugsweise entspricht der Querschnitt des Loches 19 dem Querschnitt der ersten Durchgangsbohrung 8 und das Loch 19 ist symmetrisch zur Durchgangsbohrung 8 angeordnet. Auf diese Weise wird eine besonders effiziente Abdichtung erreicht. Die Scheibendichtung 7 ist vorzugsweise aus Metall, insbesondere aus Weicheisen oder aus einer Kupferlegierung hergestellt.

Das zweite Ende des Kraftstoffspeichers 17 ist durch eine Abschlußplatte 5 abgedichtet, die über eine Schweißfläche 3 mit dem Speichergehäuse 1 verbunden ist (**Fig. 1**). Die Abschlußplatte 5 weist mittig eine Ausbildung auf, die in den Speicherraum 6 ragt. Die Ausbildung weist die Form einer ersten Platte 12 und einer zweiten Platte 11 auf, die übereinander auf der Abschlußplatte 5 symmetrisch zueinander angeordnet sind. Die zweite Platte 11 ist in ihrem Querschnitt an den Querschnitt des Speicherraums 6 angepaßt und liegt mit einer Umrandungsfläche 26 an der Innenwand des Speichergehäuses 1 an. Die erste Platte 12, die zwischen der zweiten Platte 11 und der Abschlußplatte 5 angeordnet ist, weist einen kleineren Querschnitt als die zweite Platte 11 auf. Dadurch ist umlaufend um die erste Platte 12 ein ringförmiger Aufnahmeraum 4 ausgebildet, in den sich mindestens teilweise Schweißmaterial beim Reibschweißen zwischen der Abschlußplatte 5 und dem Speichergehäuse 1 ablagert. Auf diese Weise wird verhindert, daß das Schweißmaterial aus dem Schweißbereich in den Speicherraum 6 gelangt und den Speicherraum verschmutzt. Die Ausbildung verhindert somit ein Verschmutzen des Speicherraumes 6.

In diesem Ausführungsbeispiel sind der Speicherraum 6, die erste und die zweite Platte 12, 11 zylinderförmig ausgebildet. Die Abschlußplatte 5 ist entsprechend dem Querschnitt des Speichergehäuses 1 ebenfalls zylinderförmig ausgebildet. Der Speicherraum kann jedoch auch andere Formen, insbesondere ovale Formen aufweisen, die eine besonders günstige Druckverteilung ermöglichen.

Fig. 3 zeigt einen Kraftstoffspeicher 17 im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung, bei dem der Drucksensor 2 radial zur Längsrichtung des Speichervolumens 6 angeordnet ist. Dazu ist das rohrförmige Speichergehäuse 1 tangential an der Außenfläche abgeschliffen. Im Abschleifbereich 16 sind die erste und die zweite Durchgangsbohrung 8, 13 angeordnet. Die dritte Durchgangsbohrung 14 wird durch ein an das Speichergehäuse 1 angeschweißtes Anschlußgewinde 15 gebildet.

Fig. 4 zeigt einen Kraftstoffspeicher 17, bei dem der Speicherraum 6 in eine erste Bohrung 20 und daran anschließend in eine zweite Bohrung 21 übergeht, die mittensymmetrisch zueinander angeordnet sind. Die erste Bohrung 20 weist einen kleineren Querschnitt als der Speicherraum 6 auf. Die zweite Bohrung 21 weist einen größeren Querschnitt als die erste Bohrung 20 auf. In die zweite Bohrung 21 ist ein zweiter Drucksensor 27 eingebracht, der in einen Zapfen 22 übergeht, der in die erste Bohrung 20 ragt. Der Zapfen 22 ist entsprechend der ersten Bohrung 20 zylinderförmig ausgebildet und weist einen Durchmesser auf, der unwesentlich kleiner als der Durchmesser der ersten Bohrung 20 ist.

Anstelle der ersten oder der zweiten Bohrung 20, 21 können auch andere Formen von Ausnehmungen vorgesehen sein, die die Funktion der ersten und der zweiten Bohrung 20, 21 erfüllen.

Der Zapfen 22 weist eine ringförmige Ausnehmung 30 auf, in der ein Stützring 9 eingelegt ist, dessen Außendurchmesser dem Durchmesser der ersten Bohrung 20 entspricht. An den Stützring 9 schließt sich in Richtung auf den Speicherraum 6 ein Dichtring 10 an, der ebenfalls in der ringförmigen Ausnehmung eingelegt ist und dessen Außendurchmesser dem Durchmesser der ersten Bohrung 20 entspricht. Durch den hohen Druck im Speicherraum 6 wird der Dichtring 10 gegen den Stützring 9 gedrückt, der wiederum gegen den Zapfen 22 gedrückt wird. Somit wird der Spalt zwischen dem Zapfen 22 und dem Speichergehäuse 1 durch den Dichtring 9 und den Stützring 10 abgedichtet. Der Stützring 9 ist beispielsweise aus glasfaserverstärktem Kunststoff und der Dichtring 10 aus Kunststoff, insbesondere aus Viton. In einer weiteren Ausführung kann auch nur ein Dichtring 10 zur Abdichtung verwendet werden. Dazu ist der Dichtring 10 aus einem entsprechend elastischen und stabilen Material zu fertigen.

#### Patentansprüche

1. Kraftstoffspeicher mit einem Speichergehäuse (1) mit Speicherraum (6), mit einem Zulauf (28) und mit einem Ablauf (29), mit einem Anschlußbereich für einen Drucksensor (2), **dadurch gekennzeichnet**,
  - daß der Anschlußbereich in zwei Ausnehmungen (8, 13) unterteilt ist, die in das Speichergehäuse (1) eingebracht sind,
  - daß die erste Ausnehmung (8) vom Speicherraum (6) ausgeht und in die zweiten Ausnehmung (13) übergeht,
  - daß der Querschnitt der ersten Ausnehmung (8) kleiner ist als der Querschnitt der zweiten Ausnehmung (13),
  - daß in der zweiten Ausnehmung (13) eine Flachdichtung (7) mit einem Loch (19) vorgese-

hen ist,

- daß der Drucksensor (2) über Mittel (14, 18) form- oder kraftschlüssig mit dem Speichergehäuse (1) verbunden ist und die Flachdichtung (7) in Richtung auf die erste Ausnehmung (8) auf einer geschlossenen umlaufenden Fläche gegen das Speichergehäuse (1, 24) drückt, so daß am Drucksensor (2) nur im Bereich des Loches (19) der Kraftstoffdruck des Speicherraums (6) anliegt.

2. Kraftstoffspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Ausnehmung (13) in eine dritte Ausnehmung (14) übergeht, daß in der dritten Ausnehmung (14) der Drucksensor (2) angeordnet ist,

- daß der Drucksensor (2) über ein Gewinde (18) mit dem Speichergehäuse (1) verbunden ist.

3. Kraftstoffspeicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherraum (6) im Bereich der ersten Ausnehmung (8) im wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist, daß die erste und die zweite bzw. die erste und die zweite und die dritte Ausnehmung (8, 13, 14) symmetrisch in Längsrichtung zur Zylinderform des Speicherraums (6) angeordnet sind.

4. Kraftstoffspeicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite bzw. die erste, die zweite und die dritte Ausnehmung (8, 13, 14) nahezu senkrecht zur Längsrichtung der Zylinderform des Speicherraums (6) angeordnet sind.

5. Kraftstoffspeicher mit einem Speicherraum (6), der über einen Anschlußbereich mit einem Drucksensor (2) in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Anschlußbereich in zwei Bohrungen (20, 21) unterteilt ist,

- daß die erste Bohrung (20) vom Speicherraum (6) ausgeht und in die zweite Bohrung (21) übergeht,

- daß in der zweiten Bohrung (21) der Drucksensor (2) angeordnet ist,

- daß der Querschnitt der ersten Bohrung (20) kleiner ist als der Querschnitt des Speicherraums (6),

- daß der Drucksensor (2) mit einem Zapfen (22) in die erste Bohrung (20) ragt,

- daß der Zapfen (22) im wesentlichen den Querschnitt der ersten Bohrung (20) aufweist,

- daß ein Dichtring (10) in einer ringförmigen Ausnehmung (30) des Zapfens (22) im Bereich der ersten Bohrung (20) liegt, und

- daß der Dichtring (10) an der Wand der ersten Bohrung (20) anliegt.

6. Kraftstoffspeicher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stützring (9) am Dichtring (10) anliegt und in der Ausnehmung (30) des Zapfens (22) eingebracht ist, daß der Stützring (10) zwischen dem Dichtring (9) und dem Drucksensor (27) angeordnet ist.

7. Kraftstoffspeicher mit einer Abschlußplatte (5), die auf den Kraftstoffspeicher (17) geschweißt ist, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Abschlußplatte (5) eine Ausbildung (11, 12) aufweist, die in den Speicherraum (6) des Kraftstoffspeichers (17) ragt,

- daß der Speicherraum (6) im Bereich der Abschlußplatte (5) zylinderförmig ausgebildet ist,

- daß die Ausbildung (11, 12) im wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist und dem Querschnitt des Speicherraums (6) angepaßt ist,

- daß die Ausbildung mit der Außenkante (11)

umlaufend an der Wand des Speicherraums (6)  
anliegt,

– daß die Ausbildung (11, 12) angrenzend an die  
Abschlußplatte (5) einen ringförmig umlaufenden  
Aufnahmeraum (4) aufweist, der in radialer Rich- 5  
tung umlaufend zum Speichergehäuse (1) hin of-  
fen ist.

8. Kraftstoffspeicher nach Anspruch 7, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß im Aufnahmeraum (4) mindestens  
teilweise Schweißmaterial angeordnet ist. 10

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

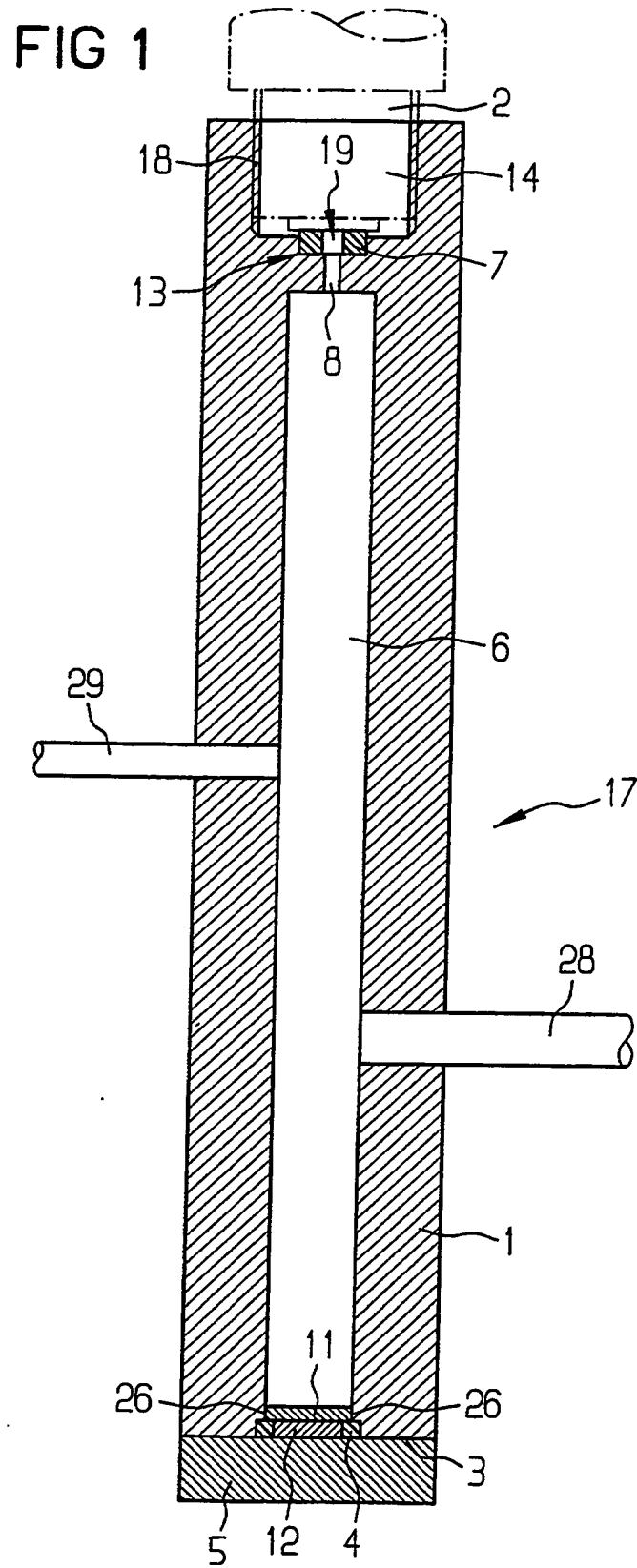


FIG 2

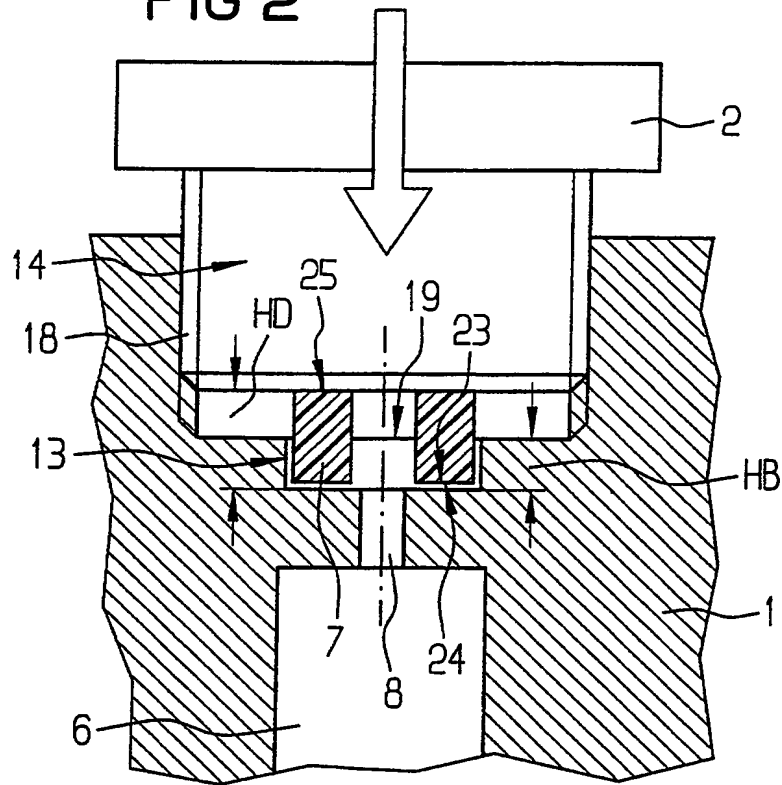


FIG 3

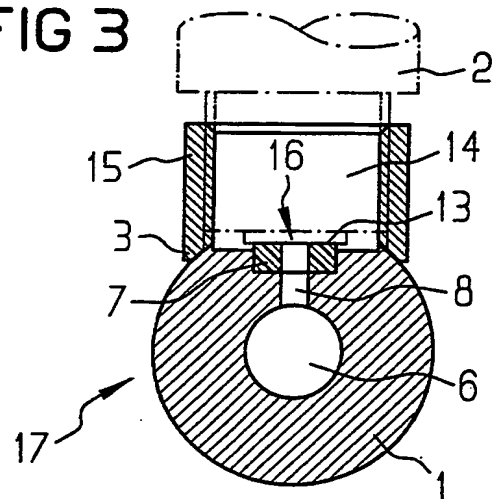


FIG 4

